

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年10月23日

出願番号

Application Number: 特願2002-308230

[ST.10/C]:

[JP2002-308230]

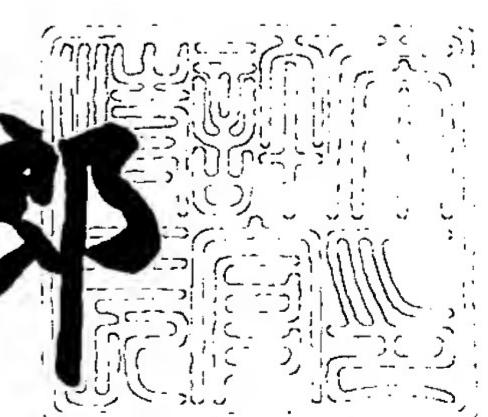
出願人

Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年 4月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030842

【書類名】 特許願
【整理番号】 2032440308
【提出日】 平成14年10月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/09
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 毛利 政就
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 金馬 康明
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 山本 寛
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対物レンズ及び光ヘッド及び光学式情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズであって、前記対物レンズの前記光情報記録媒体側の形状は前記光情報記録媒体方向を頂点とする略円錐形状を有したことを特徴とする対物レンズ。

【請求項2】 前記対物レンズの前記光情報記録媒体側の形状は前記対物レンズの光束と略相似形状であることを特徴とする請求項1記載の対物レンズ。

【請求項3】 前記対物レンズの略円錐形状の上面半径は少なくとも有効光束半径より大きく、かつ底面半径は1.8mmより小さく、かつ高さは
高さ>0.75mm+レンズ必要移動量-WD（作動距離）
を満たすことを特徴とする請求項1記載の対物レンズ。

【請求項4】 光源と、前記光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズと複数の光学素子および光-電気変換系からなる光ヘッドであって、前記対物レンズは請求項1記載の対物レンズであることを特徴とする光ヘッド。

【請求項5】 光情報記録媒体に光学的に情報を記録あるいは再生する光ヘッドと、前記光ヘッドを内蔵し、かつ光情報記録媒体に所望の情報を記録あるいは再生する光学式情報記録再生装置であって、前記光ヘッドは請求項4記載の光ヘッドであることを特徴とする光学式情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、円盤状記録媒体に光学的に情報を記録もしくは再生する装置の対物レンズおよび光ヘッドおよび光学式情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ディスクの大容量化の要求に応えるべく、ディスク情報の高密度化の技

術開発が盛んに行われており、ディスクフォーマットに関してもCD規格、DVD規格、BD規格(Blu-ray Disc)などが提案されている。

【0003】

上記ディスクへの情報記録再生には光ヘッドが用いられ、その光ヘッドに要求される高密度化要素技術としては、その光源である半導体レーザの短波長化や対物レンズの高NA化が挙げられる。

【0004】

また、光ヘッドに要求される機能としては、上述した各種規格に準拠したディスク間の記録もしくは再生に対する互換性の確保が挙げられる。

【0005】

このような要求に応えるために従来の光ヘッドでは、一つの対物レンズ(以下、対物レンズは単レンズ)による互換手段が提案されている。(例えば、非特許文献1参照)以下、従来の互換手段について非特許文献1の記述を引用して説明する。

【0006】

図3は一つの対物レンズにより異なるディスク基材厚の光ディスクに対する集光状態を示す概略図である。図3において、101はBlu-ray Disc(以下、BD)、102はDVD、103は対物レンズ、104はホログラム素子、105は光軸でその波長は405nm、106は光軸でその波長は650nm、107は光束中心、記号WD11、WD22は作動距離、記号TH1はBD101のディスク基材厚(0.1mm)、TH2はDVDのディスク基材厚(0.6mm)である。また、図3はBD101とDVD102のそれぞれの集光状態を光束中心107に関する軸対称に図示しており、光束中心107の左側がBD、右側がDVDである。

【0007】

以下で両ディスクに対する集光状態を説明する。対物レンズ103はBD101に対する光学仕様を基準として設計されており、焦点距離2.5mm、光学的開口数NA0.75、外径寸法4.5mmである。また、ホログラム素子104は波長405nmの光軸105は0次回折光として透過し、波長650nmの光

軸106は+1次回折光として透過するようにその格子パターンが形成されている。そのため、光軸105は対物レンズ103に平行光束で入射され、作動距離 $WD_{11} = 0.6\text{ mm}$ で基材厚 TH_1 を介してDVD101の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。また、光軸106は対物レンズ103に略発散光束で入射され、基材厚 TH_2 を介してDVD102の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。この場合の作動距離 WD_{22} は互換の観点から一意に決まり、 $WD_{22} = 0.5\text{ mm}$ となる。

【0008】

以上、光学的観点から従来の互換手段を説明したが、加えて、DVD101はその規格上カートリッジに保持されたディスク（DVD-RAM規格）に対する互換性も確保しなければならない。

【0009】

以下ではカートリッジに保持されたDVD102ディスクと従来の互換手段との相対位置関係について図4を参照して説明する。

【0010】

図4において、108はDVD102のディスク中心軸、103aは対物レンズ103のコバ上面、121はDVD-RAM用カートリッジ、121aはカートリッジ121のシャッター開口部の外周側に設けられたブリッジ、記号R1はディスク中心軸108からブリッジの内周端面までのブリッジ内面半径（60.8mm）、R2はDVD102の最外周トラック半径（59mm）、記号D1はDVD102の下面からブリッジ121aの下面までの距離でブリッジ段差（0.75mm）、記号D2は対物レンズ103上面からコバ上面103aまでの寸法でレンズ面高さ（0.15mm）である。

【0011】

ところが、上記の寸法関係に対して、記号D3をブリッジ121aの下面とコバ上面103aとの空隙量とすると、

$$\begin{aligned} D3 &= WD_{22} + D2 - D1 \\ &= 0.5\text{ mm} + 0.15\text{ mm} - 0.75\text{ mm} \\ &= -0.1\text{ mm} \end{aligned}$$

で、空隙量は負の値になり、図4に示したようにブリッジ121aと対物レンズ103とが干渉する。

【0012】

すなわち、カートリッジに保持されたDVDに対する互換が実現できない。

【0013】

【非特許文献1】

日本応用磁気学会誌 (Journal of Magnetics Society of Japan) J.Magn.Soc.Japan, 25, 449-450 (2001)

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の互換手段では、BDに対する光学仕様を基準として設計された対物レンズと波長依存性のあるホログラム素子によって、異なる基材厚で構成されたBDとDVDとの光学的互換を実現している。

【0015】

しかし、DVD規格に準拠したカートリッジに保持されたDVDに対しては、対物レンズとカートリッジのブリッジとの干渉が発生し、互換性を実現できないという問題点がある。

【0016】

本発明は、このような互換手段を有した従来の対物レンズに対する課題に鑑み、形状の観点から互換性を実現した対物レンズ及び光ヘッド及び光学式情報記録再生装置を提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の対物レンズ及び光ヘッド及び光学式情報記録再生装置対物レンズ駆動装置は、以下のような構成を有している。

【0018】

光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズであって、対物レンズの光情報記録媒体側の形状は光情報記録媒体方向を頂点とする略円錐形状を有している。

【0019】

また、対物レンズの光情報記録媒体側の形状は対物レンズの光束と略相似形状である。

【0020】

また、対物レンズの略円錐形状の上面半径は少なくとも有効光束半径より大きく、かつ底面半径は1.8mmより小さく、かつ高さは、高さ $>0.75\text{ mm} +$ レンズ必要移動量-WD（作動距離）、を満たす。

【0021】

また、光源と、光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズと複数の光学素子および光-電気変換系からなる光ヘッドであって、その対物レンズは上記対物レンズである。

【0022】

また、光情報記録媒体に光学的に情報を記録および再生する光ヘッドと、その光ヘッドを内蔵し、かつ光情報記録媒体に所望の情報を記録および再生する光学式情報記録再生装置であり、その光ヘッドは上記光ヘッドである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0024】

(実施の形態1)

図1は一つの対物レンズによる光ディスクの情報記録媒体への集光状態を示す概略図である。図1において、1はBlu-ray Disc（以下、BD）、2はDVD、3は対物レンズ、3aは対物レンズ3のコバ上面、4はホログラム素子、5は光軸でその波長は405nm、6は光軸でその波長は650nm、7は光束中心、記号WD1、WD2は作動距離、記号TH1はBD1のディスク基材厚（0.1mm）、TH2はDVD2ディスク基材厚（0.6mm）である。また、図1はBD1とDVD2のそれぞれにおける集光状態を光束中心7に関する軸対称に図示しており、光束中心7の左側がBD、右側がDVDである。

【0025】

以下で両ディスクに対する集光状態を説明する。対物レンズ3はBD1に対する光学仕様を基準として設計されており、焦点距離2.0mm、光学的開口数N A 0.85、外径寸法4.5mmである。また、ホログラム素子4は波長405nmの光軸5は0次回折光として透過し、波長650nmの光軸6は+1次回折光として透過するようにその格子パターンが形成されている。そのため、光軸5は対物レンズ3に平行光束で入射され、作動距離WD1=0.4mmで基材厚TH1を介してBD1の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。また、光軸6は対物レンズ3に略発散光束で入射され、基材厚TH2を介してDVD2の情報記録媒体面上に所望の光スポットを形成する。この場合の作動距離WD2は互換の観点から一意に決まり、WD2=0.3mmとなる。

【0026】

以上、光学的観点から互換手段を説明したが、本発明の実施の形態であるDVDカートリッジに保持されたディスク（DVD-RAM規格）に対する互換性について説明する。

【0027】

以下では本発明の対物レンズ3の外径形状、およびカートリッジに保持されたDVD2ディスクとの相対位置関係について図2を参照して説明する。

【0028】

図2において、3aは対物レンズ3のコバ上面、21はDVD-RAM用カートリッジ、21aはカートリッジ21のシャッター開口部の外周側に設けられたブリッジ、記号R1はディスク中心軸8からブリッジの内周端面までのブリッジ内面半径（60.8mm）、R2はDVD2の最外周トラック半径（59mm）、記号D1はDVD2の下面からブリッジ21aの下面までの寸法でブリッジ段差（0.75mm）、記号RL1は対物レンズ3の上面部半径、記号RL2は対物レンズ3の中央部半径、記号DLは対物レンズ3の外径寸法（4.5mm）、記号Hは対物レンズ3の上面からコバ上面3aまでのレンズ面高さである。

【0029】

本発明の実施の形態ではこれら記号の寸法値は、

$$R L 1 = 0.8 \text{ mm}$$

$R_L 2 = 1.6 \text{ mm}$

$H = 1.0 \text{ mm}$

であり、対物レンズ3はその一部がDVD102側に細い円錐形状を有している。

【0030】

まず、DVD2の半径方向に対する対物レンズ3とブリッジ21aとの干渉について説明する。

【0031】

干渉が生じないためには、ブリッジ21aと対物レンズ3の寸法関係が下式を満たさなければならない。

【0032】

$$R_1 > R_2 + R_L 2$$

上記の値を代入すると、

$$60.8 \text{ mm} > 59 \text{ mm} + 1.6 \text{ mm} = 60.6 \text{ mm}$$

であるから、本発明の対物レンズ3は本式を満たす。

【0033】

なお、本実施の形態では $R_L 2$ を 1.6 mm としたが、

$$R_L 2 < 1.8 \text{ mm}$$

であれば、上式は成立することは言うまでもない。

【0034】

次に、DVD2の垂直方向に対する干渉について説明する。

【0035】

干渉が生じないためには、ブリッジ21aと対物レンズ3の寸法関係が下式を満たさなければならない。但し、レンズ必要移動量は 0.5 mm とする。

【0036】

$$H > 0.75 \text{ mm} + \text{レンズ必要移動量} - WD 2 > 0$$

上記の値を代入すると、

$$1.0 \text{ mm} > 0.75 \text{ mm} + 0.5 \text{ mm} - 0.3 \text{ mm} = 0.95 \text{ mm} > 0$$

であるから、本発明の対物レンズ3は本式を満たす。

【0037】

なお、本実施の形態ではHを1.0mmとしたが、

$$H > 0.95 \text{ mm}$$

であれば、上式は成立することは言うまでもない。

【0038】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、対物レンズ3の形状を、

$$R_L 2 < 1.8 \text{ mm}$$

$$H > 0.95 \text{ mm}$$

を満たすように設計することによって、カートリッジに保持されたDVD102に対して、光学的にも機械的にも互換性が実現できる。

【0039】

なお、光源と光源から出射された光ビームを光情報記録媒体の情報記録面上に集光する対物レンズと複数の光学素子および光-電気変換系からなる光ヘッドにおいて、その対物レンズに本発明の対物レンズを用いることによって、1つの光ヘッドでBDとDVDとの互換ヘッドを実現できる。

【0040】

なお、光情報記録媒体に光学的に情報を記録および再生する光ヘッドと、その光ヘッドを内蔵し、かつ光情報記録媒体に所望の情報を記録および再生する光学式情報記録再生装置において、その光ヘッドに本発明の光ヘッドを用いることによって、BDとDVDとの互換装置を実現できる。

【0041】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、BDとDVDとの光学的互換性を確保しつつDVD-RAMカートリッジとの干渉を回避した対物レンズを実現することができる。

【0042】

また、その対物レンズを用いることによって、上記互換性を確保した光ヘッドおよび光学式情報記録再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態における一つの対物レンズによるBDとDVDとの互換性を示す概略図

【図2】

本発明の実施の形態における対物レンズとカートリッジとの相対位置関係を示す概略図

【図3】

従来の対物レンズによるBDとDVDとの互換性を示す概略図

【図4】

従来の互換手段における対物レンズとカートリッジとの干渉を示す概略図

【符号の説明】

- 1, 101 Blu-ray Disc (BD)
- 2, 102 DVD
- 3, 103 対物レンズ
- 3a, 103a コバ上面
- 4, 104 ホログラム素子
- 5, 105 光軸 (405 nm)
- 6, 106 光軸 (650 nm)
- 7, 107 光束中心
- 8, 108 ディスク中心軸
- 21, 121 DVD-RAMカートリッジ
- 21a, 121a カートリッジブリッジ
- WD1, WD11 作動距離
- WD2, WD22 作動距離
- TH1 BD基材厚
- TH2 DVD基材厚
- RL1 上面部半径
- RL2 中央部半径
- DL 外径寸法

H レンズ面高さ

D 1 ブリッジ段差

D 2 レンズ面高さ

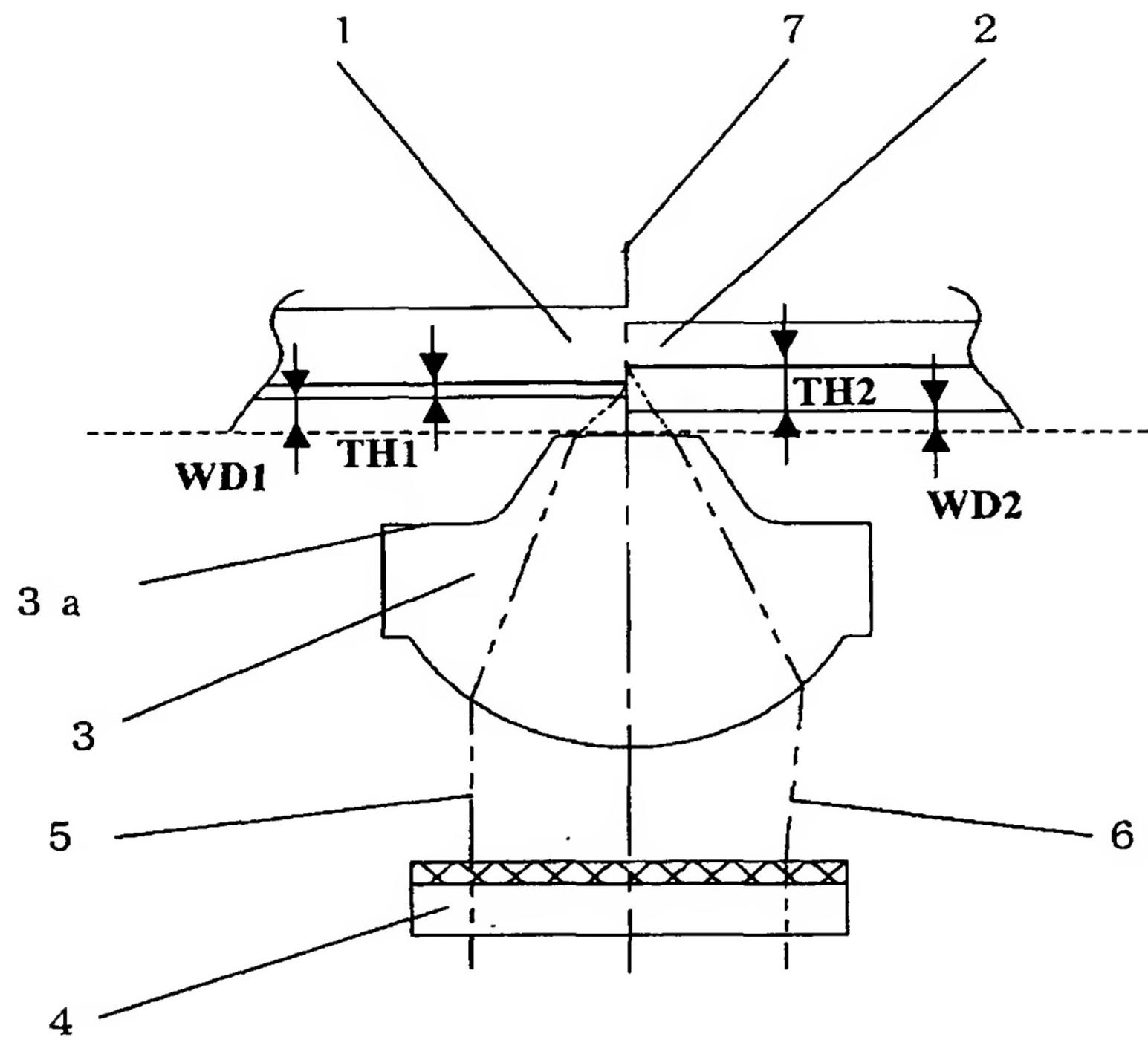
D 3 空隙量

R 1 ブリッジ内面半径 (60.8mm)

R 2 最外周トラック半径 (59mm)

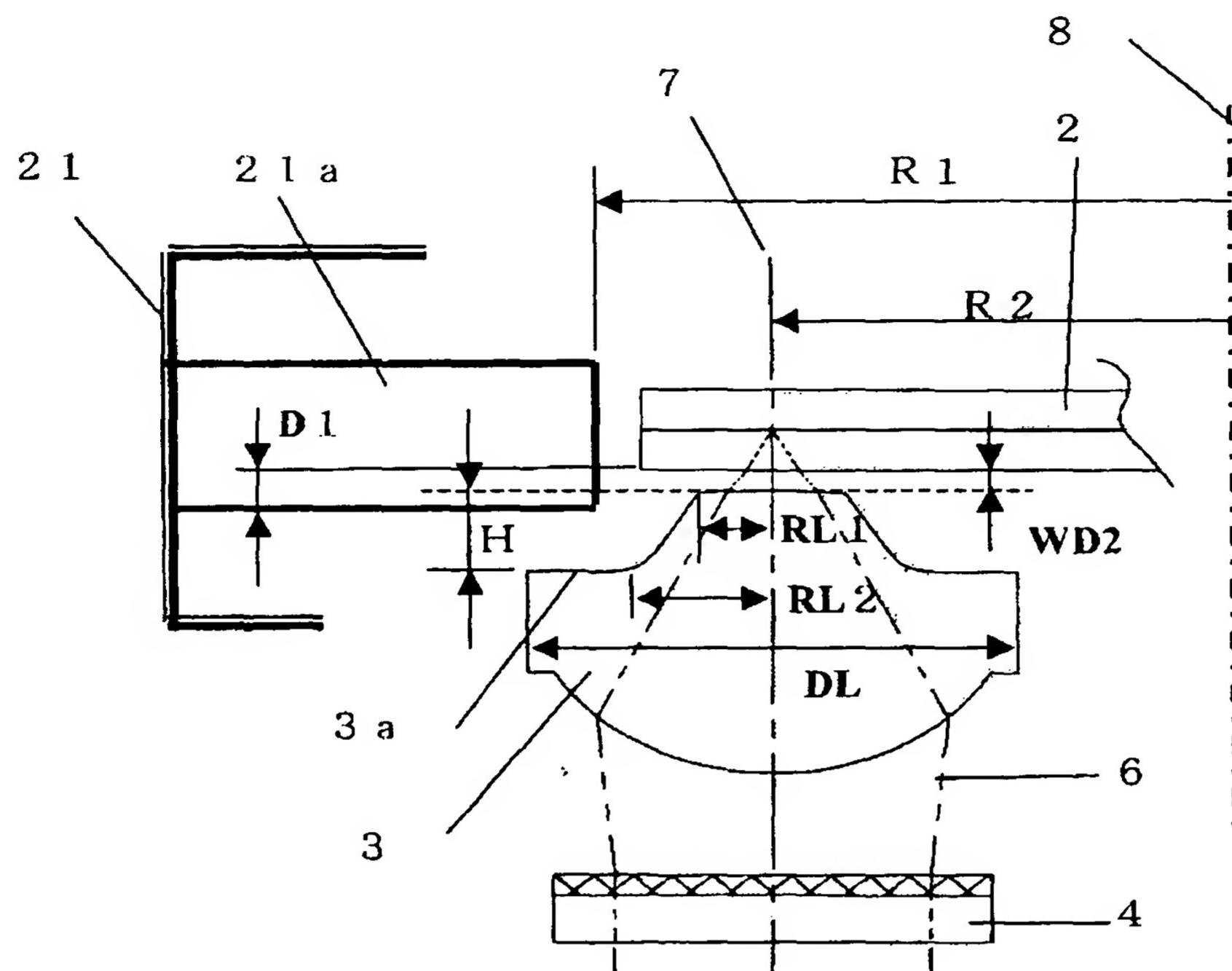
【書類名】 図面

【図1】



- 1 BD (Blu-ray Disc)
- 2 DVD
- 3 対物レンズ
- 4 ホログラム素子
- 5 光軸 (405 nm)
- 6 光軸 (650 nm)
- 7 光束中心

【図2】



2 DVD

3 対物レンズ

3 a コバ上面

4 ホログラム素子

6 光軸 (650 nm)

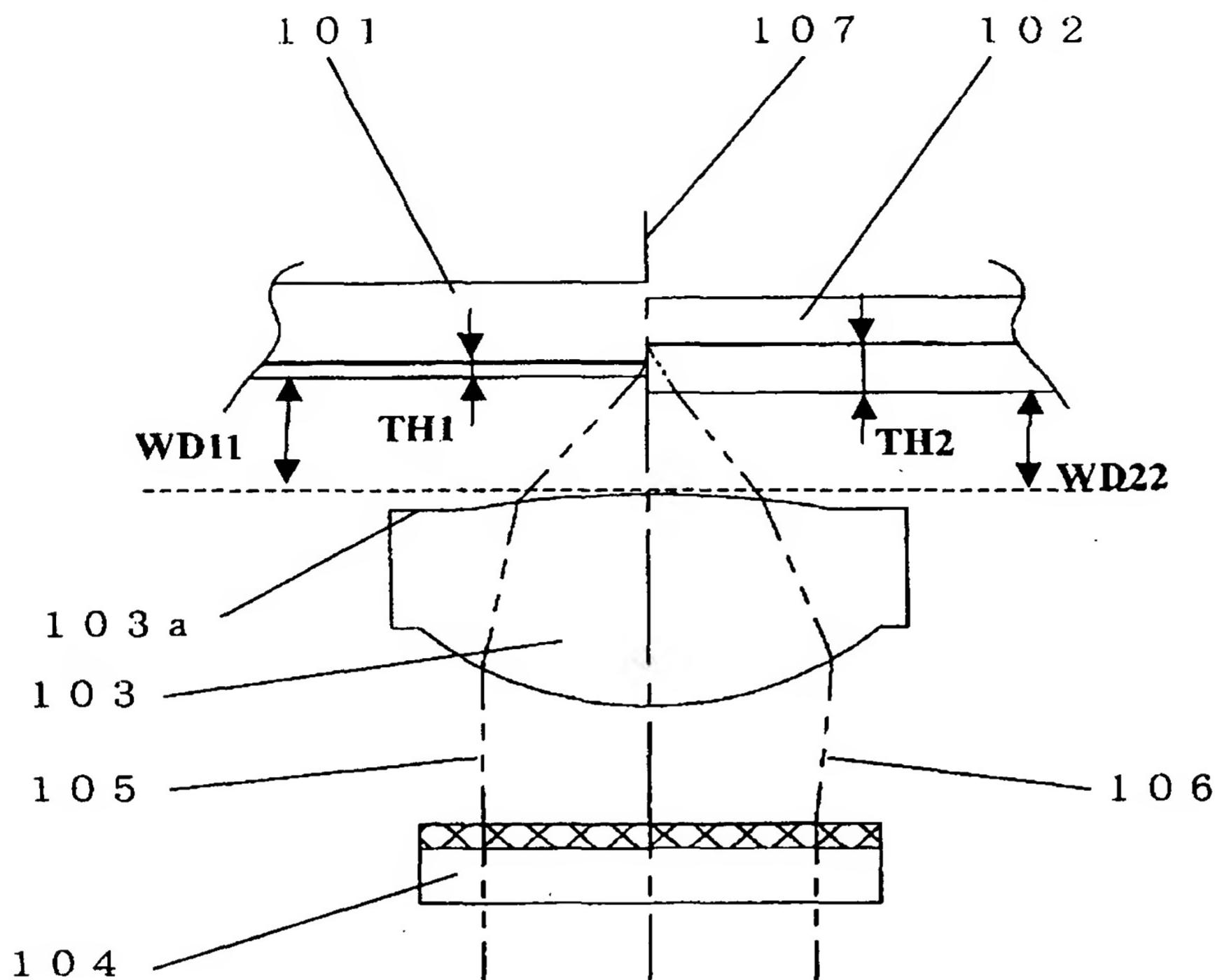
7 光束中心

8 ディスク中心軸

21 カートリッジ

21a ブリッジ

【図3】



101 BD (Blu-ray Disc)

102 DVD

103 対物レンズ

103a コバ上面

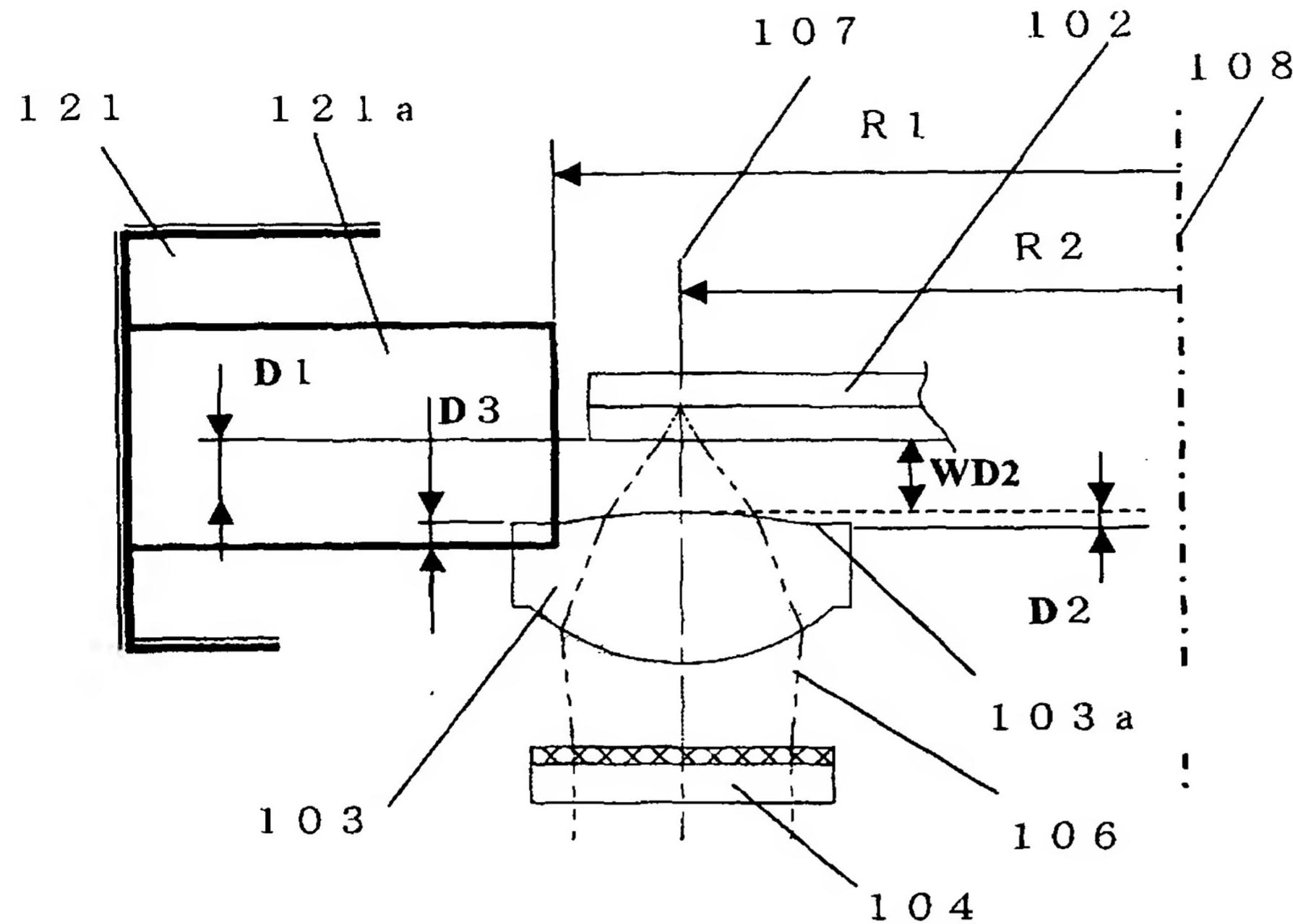
104 ホログラム素子

105 光軸 (405 nm)

106 光軸 (650 nm)

107 光束中心

【図4】



- 102 DVD
- 103 対物レンズ
- 103a コバ上面
- 104 ホログラム素子
- 106 光軸 (650 nm)
- 107 光束中心
- 108 ディスク中心軸
- 121 カートリッジ
- 121a ブリッジ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 BD (Blu-Ray Disc) とDVDとの光学的互換性を確保しつつDVD-RAMカートリッジとの干渉を回避した対物レンズおよび光ヘッドおよび光学式情報記録再生装置を実現すること。

【解決手段】 対物レンズの光情報記録媒体側の形状は前記光情報記録媒体方向を頂点とする略円錐形状とし、かつ、略円錐形状の対物レンズの上部形状を $R_L < 1.8\text{ mm}$ 、かつ、レンズ面高さ $H > 1.8\text{ mm}$ となるように構成する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社